Sur la présence et le rôle de l'acide formique dans les solutions de formaldéhyde employées en anatomie.

par M. H. Neuville.

Introduite il y a environ sept ans, par J. et F. Blum, dans la pratique journalière des laboratoires, la formaldéhyde[1] y a rapidement conquis, au moins pour certains usages, la place autrefois occupée par l'alcool et divers autres liquides conservateurs. De tous côtés, des travaux ont été publiés sur ce précieux réactif, et tous sont à peu près unanimes à célébrer ses mérites. Cependant différents auteurs en ont obtenu, dans des conditions identiques, des effets absolument opposés. Il me suffira de citer, comme exemple pris au hasard, les résultats de Hoyer et ceux de Reimar, relatifs au tissu du testicule. Avec des solutions diversement diluées, le premier a observé un gonflement nuisible à la conservation exacte des éléments, tandis que le second a obtenu, dans les mêmes conditions, de remarquables préparations microscopiques de ce tissu.

De tels exemples de divergence ne sont pas rares.

Il y a assurément lieu de rechercher les motifs qui président à ces différences d'action. Peut-être arrivera-t-on ainsi à connaître la cause des défauts signalés et à en trouver ensuite plus facilement les palliatifs. Je publie aujourd'hui le résultat d'expériences faites dans cet ordre d'idées.

L'acidité d'une solution conservatrice ayant une influence manifeste sur la manière dont elle se comporte, j'ai recherché, dans divers échantillons de formaldéhyde, l'existence de cette acidité. Ces recherches ont porté sur des échantillons de provenances différentes, qui, tous, m'ont présenté une acidité non douteuse au papier de tournesol.

En ce qui concerne la nature de l'acide mis ainsi en évidence, mon attention s'est immédiatement portée sur l'acide formique; celui-ci pouvant résulter d'une simple oxydation de la formaldéhyde au contact de l'air et aussi, avec les procédés de fabrication de l'aldéhyde basés sur l'oxydation de l'alcool correspondant, se trouver produit en même temps qu'elle, d'après les équations :

$$CH^4O + O = H^2O + CH^2O \text{ (formaldéhyde)}$$

et

$$CH^4O + 2O = H^2O + CH^2O^2 \text{ (acide formique)}.$$

(1) Je me conforme ici à la proposition faite par A. Bethe de s'en tenir exclusivement à l'expression *formaldéhyde* (*Anat. Anzeiger*, vol. XI, 1895-1896).

J'ai employé, pour déceler l'acide formique, la méthode de Leys (*Bull. Soc. chim. de Paris*, vol. XIX, p. 472), que je rappelle brièvement. On prend 10 centimètres cubes de la solution acide, auxquels on ajoute 20 centimètres cubes d'une solution d'acétate mercurique à 20 p. 100, puis on complète à 100 centimètres cubes avec de l'eau distillée. Il se forme, dans le cas où il s'agit d'acide formique, des cristaux dont l'aspect varie avec certaines conditions. Cette réaction, qui doit se faire en vase clos pour éviter l'évaporation, se produit lentement à froid et beaucoup plus rapidement à chaud.

J'ai traité ainsi trois échantillons de formaldéhyde, et tous les trois ont donné la cristallisation qui, d'après la méthode de Leys, caractérise la présence d'acide formique.

Le dosage de l'acidité *totale* de deux de ces échantillons m'a indiqué un poids un peu inférieur à 1 gramme d'acide formique *absolu* par litre, ce qui revient à environ 4 ou 5 grammes de l'acide formique, dit *concentré*, du commerce. Le troisième échantillon consistait en quelques gouttes de formaldéhyde abandonnées depuis longtemps dans un flacon fermé; il devait, si j'en juge seulement par comparaison de l'intensité de la réaction de Leys, contenir une quantité d'acide un peu plus forte. On remarquera que je parle d'acidité totale: en effet, l'acide formique doit seul entrer en jeu ici: peut-être y a-t-il cependant des traces infinitésimales d'acide acétique.

Quoi qu'il en soit, cette acidité est très faible, surtout si l'on tient compte de la dilution que subit, dans les laboratoires, la formaldéhyde du commerce. Doit-elle être considérée comme négligeable? assurément non. Les solutions conservatrices à base de formaldéhyde agissent le plus souvent pendant fort longtemps sur les objets qui y sont plongés. Cette action prolongée d'une solution acide faible est suffisante pour expliquer divers accidents consécutifs à l'emploi de la formaldéhyde, comme, par exemple, la dissolution des spicules de certains animaux. M. Hérouard, le savant maître de conférences de la Sorbonne, a, en effet, constaté la disparition des spicules calcaires chez les Holothuries conservées par la formaldéhyde. Cette considération est d'autant plus importante, que la présence de ces spicules est le plus souvent caractéristique.

Au point de vue des préparations microscopiques, lorsque cette acidité passe inaperçue, elle peut gêner certaines colorations, comme cela est reconnu pour les acides en général, lorsqu'ils ne sont pas éliminés par un traitement approprié.

Une remarque d'un autre ordre, mais également susceptible d'applications dans la pratique des laboratoires, a trait à l'action souvent constatée de certaines formaldéhydes sur les étiquettes de papier que l'on place parfois avec les échantillons au sein du liquide conservateur; ces étiquettes semblent s'effriter dans la solution.

Si l'on se reporte au travail de M. A. Girard sur la transformation de la cellulose en *hydrocellulose friable* (*Ann. de phys. et de chimie*, vol. XXIV, 5e série, p. 337), on sera peut-être amené à voir ici une transformation de ce genre, résultant de l'action *très prolongée* d'une solution acide faible sur la cellulose qui constitue le papier. Il convient donc de substituer à ce papier (dont l'emploi est chimiquement indifférent avec l'alcool)' du parchemin, qui, tout en gonflant sous l'action de la formaldéhyde, ne subit de son fait aucune altération grave.

Si, d'autre part, nous considérons les effets coagulants de la formaldéhyde, nous voyons que cette acidité, quoique faible, peut, d'après un phénomène général qui m'a été spécialement signalé par M. Gabriel Bertrand, augmenter dans une proportion considérable les propriétés coagulantes naturelles de la formaldéhyde. Elle contribue également à augmenter la stabilité de ce produit.

D'une manière générale, la présence d'une petite quantité d'acide formique ne saurait donc être considérée comme très nuisible. Ses propriétés, à part, bien entendu, sa fonction acide, sont assez voisines de celles de la formaldhéyde. Au point de vue spécial qui nous occupe, on peut rapprocher ce corps de l'acide acétique; ils entrent tous deux, à peu près au même titre, dans la composition de divers liquides fixateurs.

En résumé, dans certains cas, cette acidité est utile, mais, dans d'autres, au contraire, elle doit faire éliminer la formaldéhyde.

Qu'il me soit permis, en terminant ce rapide exposé, d'adresser tous mes remerciements à M. Arnaud et à son préparateur M. Bertrand, pour les utiles conseils qu'ils ont bien voulu me donner.

Influence des injections intra-veineuses de propeptone sur la fonction glycogénique du foie,

par E. Gley.

J'ai montré [1] que, sous l'influence d'une injection intra-vasculaire de propeptone, la plupart des glandes entrent en activité. Comme les autres fonctions glandulaires, la fonction glycogénique du foie est excitée.

Il est facile de le constater par des dosages comparatifs du sucre du sang avant et après l'injection de cette substance. Mes expériences ont été faites

[1] E. Gley, Action des injections intra-veineuses de propeptone sur les sécrétions en général (*Bull. du Muséum*, III, p. 244, 29 juin 1897). — Voir aussi E. Gley, Action des substances anticoagulantes du groupe de la propeptone sur les sécrétions (*ibid.*, IV, p. 278, 28 juin 1898).